

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-004496
(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.CI. H04R 7/02

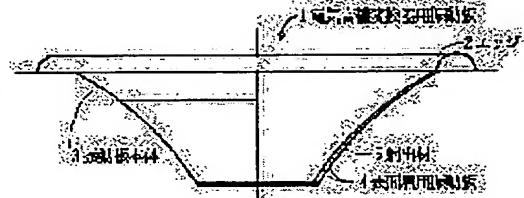
(21)Application number : 10-166523 (71)Applicant : FOSTER ELECTRIC CO LTD
(22)Date of filing : 15.06.1998 (72)Inventor : NONOGAKI AKIHIRO

(54) DIAPHRAGM FOR ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diaphragm for electroacoustic transducer with an excellent characteristic of a multi-layer structure where a degree of design freedom of an injection molded synthetic resin diaphragm is enhanced.

SOLUTION: The diaphragm for electroacoustic transducer 1 consists of an edge 2 and a diaphragm main body 3, and the diaphragm main body 3 consists of a surface layer diaphragm and an injection material 5. The injection material 5 by the injection molding method between the two surface layer diaphragms 4 is made of a material different from that of the two surface layer diaphragms 4 and the diaphragm main body 3 has an excellent characteristic of a 3-layer structure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

[decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-4496

(P2000-4496A)

(43)公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 R 7/02

識別記号

F I

H 04 R 7/02

テマコード(参考)

D 5 D 0 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-166523

(22)出願日 平成10年6月15日(1998.6.15)

(71)出願人 000112565

フォスター電機株式会社

東京都昭島市宮沢町512番地

(72)発明者 野々垣 昭浩

東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター

電機株式会社内

(74)代理人 100081259

弁理士 高山 道夫

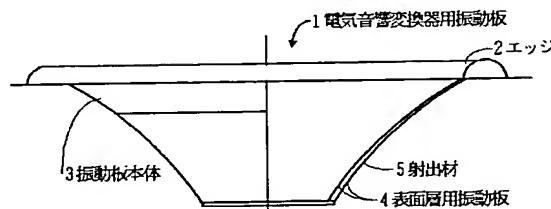
F ターム(参考) 5D016 AA09 AA15 DA01 DA02 DA03
EA02 EA03 EC02 EC03 EC04
EC05 EC23 EC24 EC25 EC29
GA01 JA05 JA08

(54)【発明の名称】 電気音響変換器用振動板

(57)【要約】

【課題】 インジェクション成形法による合成樹脂振動板は、防水性はもちろん、比較的高弾性のものをばらつき少なく安価に製造できるため、優れた振動板と言えるが、製造工程上、混合できるフィラーの種類や充填量に限界があるため、設計の自由度の低いことが欠点であった。

【解決手段】 電気音響変換器用振動板1は、エッジ2、振動板本体3からなり、振動板本体3は、表面層用振動板4、射出材5から構成されている。2枚の表面層用振動板4の間のインジェクション成形法による射出材5は表面層用振動板4と異なる材料から形成されており、振動板本体3は3層構造の優れた特性を有している。



(2) 特開2000-4496 (P2000-4496A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方の金型に予め所定の形状に成形した表面層用振動板をインサートしておき、金型を所定の位置まで動かして所定の金型ギャップを設け、

その空間にインジェクション成形法を用いて前記表面層用振動板の材料とは別の射出材を射出し、厚さ方向に少なくとも二つ以上の異なる材質の層が設けられていることを特徴とする電気音響変換機用振動板。

【請求項2】前記金型ギャップを本来得ようとしている厚みより大き目に設け、

射出材の射出途中もしくは射出後さらにプレスを行うことにより所定の厚さに成形されていることを特徴とする請求項1記載の電気音響変換機用振動板。

【請求項3】前記表面層用振動板は接着剤が塗布されていることを特徴とする請求項1及び2記載の電気音響変換機用振動板。

【請求項4】前記表裏2枚の表面層用振動板はバクテリアセルロースであり、その間を充填する射出材はポリプロピレンであることを特徴とする請求項1ないし3記載の電気音響変換機用振動板。

【請求項5】前記表面層用振動板はポリ・バラ・フェニレン・テレフタラミド(PPTA)であり、接着剤を介しての射出材はポリメチルベンテンであることを特徴とする請求項1ないし3記載の電気音響変換機用振動板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インジェクション成形法を用いて製造される多層構造の電気音響変換器用振動板に関する。

【0002】

【従来の技術】スピーカ等の電気音響変換器用振動板に要望される物性は、比弾性率(E/ρ)、比曲げ剛性率(E/ρ^3)が大きく、適度な内部損失を有し、機械的疲労に強く、耐候性が良いことである。さらに近年では、車載用を中心に防水性も重要な特性の一つとなってきている。このような要望に答えるべく、従来より種々の金属、セラミックス、合成樹脂、合成繊維、天然セルロース繊維、さらに最近ではバイオ技術を用いた微生物セルロース繊維等の素材が提案され、種々の加工法を用いて加工され使用してきた。

【0003】その中で、金属やセラミックスは、弾性率は大きいものの密度が高く、内部損失が小さいため、高域再生用としては比較的優れているが、軽量高剛性が求められる低～中音域や全帯域用には不適当であった。また、主原料に木材パルプ等のセルロース繊維を用いた、いわゆる紙製振動板は、比較的軽量で適度な弾性率と内部損失を有しており、また、製造方法も種々の方法があり設計の自由度も高いため、バランスの取れた振動板と

して古くから使用されてきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この紙製振動板にも、弾性率に限界があること、防水性に乏しいこと、主に天然繊維を用いているため、製造工程数も多く複雑となり、ばらつきが大きい等の問題があった。一方、合成樹脂振動板は、近年、主にポリプロピレン等のオレフィン系樹脂をベースにマイカ、カーボン繊維等のフィラーを混合し、主にインジェクション成形法を用いて成形されている。このインジェクション成形による合成樹脂振動板は、防水性はもちろん、比較的高弾性のものをばらつき少なく安価に製造できるため、優れた振動板と言えるが、製造工程上、混合できるフィラーの種類や充填量に限界があるため、設計の自由度の低いことが欠点であった。

【0005】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、インジェクション成形合成樹脂振動板の設計の自由度を高め、かつ、多層構造のもつ優れた特性の電気音響変換器用振動板を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】インジェクション成形法を用いて製造される合成樹脂振動板において、金型に予め所定の形状に成形した表面層用振動板をインサートしておき、所定の金型ギャップを設けた後、表面層用振動板の材料と別の射出材を射出し、厚さ方向に少なくとも二つ以上の異なる材質の層を設け、多層構造のもつ優れた特性の電気音響変換器用振動板を得る。

【0007】

【発明の実施の形態】上記課題を解決するために本発明の電気音響変換器用振動板は、少なくとも一方の金型に予め所定の形状に成形した表面層用振動板をインサートしておき、金型を所定の位置まで動かして所定の金型ギャップを設け、その空間にインジェクション成形法を用いて前記表面層用振動板の材料とは別の射出材を射出し、厚さ方向に少なくとも二つ以上の異なる材質の層が設けられていることに特徴を有している。

【0008】また、金型ギャップを本来得ようとしている厚みより大き目に設け、射出材の射出途中もしくは射出後さらにプレスを行うことにより所定の厚さに成形されていることに特徴を有している。さらに、表面層用振動板は接着剤が塗布されていることに特徴を有している。

【0009】また、表裏2枚の表面層用振動板はバクテリアセルロースであり、その間を充填する射出材はポリプロピレンであることに特徴を有している。さらに、表面層用振動板はポリ・バラ・フェニレン・テレフタラミドであり、接着剤を介しての射出材はポリメチルベンテンであることに特徴を有している。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説

(3) 特開2000-4496 (P 2000-4496 A)

明する。実施例はフリーエッジタイプの振動板であるが、フィックスドエッジタイプにも適用できることは言うまでもない。図1は、本発明による多層構造の電気音響変換器用振動板の断面図である。図において、1は電気音響変換器用振動板、2はエッジ、3は振動板本体、4は表面層用振動板、5は射出材である。2枚の表面層用振動板4の間の射出材5は表面層用振動板4と異なる材料から形成されている。従って、振動板本体3は3層構造となっており、多層構造の優れた特性を有している。

【0011】本発明の第1実施例を図2、図4及び図5に基づいて説明する。図2は、本発明の第1実施例における電気音響変換器用振動板を構成する振動板本体の断面図であり、図4は、本発明による電気音響変換器用振動板を構成する振動板本体の製造工程を示す図である。図において、4はバクテリアセルロースからなる表面層用振動板、5はポリプロピレンからなる射出材である。また、10は雄金型、11は雌金型である。

【0012】1. 表面層用振動板4の作製

1a 微生物より得たバクテリアセルロースに約2倍の質量の水を加え、ミキサーにて3分間離解し、パルプスラリーを作製した。

1b 1aで作製したパルプスラリーを湿式抄造法で所定の形状に抄き上げ、水分量約80%に調整した後、所定の金型で加圧加熱乾燥(120°C、2kg/cm²、60秒)し、約70μの厚さの表面層用振動板4を2枚作製した。

1c 1bで作製した表面層用振動板4のセンター部にゲート用の穴(Φ10mm)を開けた。

【0013】2. 射出成形

2a 1c. で作製した2枚の表面層用振動板4を予め射出成形機に取り付けられた所定の形状を持った雄金型10、雌金型11にそれぞれインサート(図4, a参照)し、型内の真空吸着装置により金型に固定(図4, b参照)した。

2b 金型を所定の位置まで動かし、本来得ようとしている金型ギャップより大き目の空間(図4, c参照)を設けた後、予め射出成形機に投入しておいた射出材5であるポリプロピレン(三菱ポリプロBC2A)を射出(図4, d参照)し、さらに、射出されたポリプロピレンが固まらないうちにプレス(図4, e参照)を行い所定の厚さ(約300μ)の3層構造の振動板本体3(図4, f参照)を得た。

【0014】図5は、本発明による電気音響変換器用振動板を用いたスピーカと従来の電気音響変換器用振動板を用いたスピーカとを比較する周波数-音圧特性図である。図において、実線Aは第1実施例による特性、実線Bは第2実施例による特性、破線Cは従来例における特性である。

3. 性能確認

3a 2bで得られた3層構造の振動板本体3を所定の寸法に打ち抜き、所定の形状に成形された発泡ゴムエッジを貼り合わせ、図1の形状の電気音響変換器用振動板1を得た。

3b 3aで得られた電気音響変換器用振動板1を口径13cmのスピーカに組み込み、周波数-音圧特性(図5-実線A参照)を測定した。

また、材料、成形工程は前述のものと同様にし、形状を平板としたものを作製し、振動リード法を用いて物性の測定を行った。比較用としてはポリプロピレン70%, マイカ30%で構成された材料(クラレM.R.P.230)と同じ射出成形機及び金型で成形したもの用いた。もちろんその他の工程及び材料は第1実施例と同様とした。周波数-音圧特性(図5-破線C参照)を測定した。物性については、表1の通り第1実施例は従来品に比べ高い比弾性率(音速)と高い比曲げ剛性率、さらに適度な内部損失を有していることから、優れた振動板と推測できる。周波数-音圧特性は物性値の高さを裏付ける結果となり、図5の通り実施例1は従来品に比べ高域再生限界が延び、優れた性能を提供している。

【0015】図3は、本発明の第2実施例における電気音響変換器用振動板を構成する振動板本体の断面図である。図において、7はPPTAからなる表面層用振動板、8はポリプロピレンからなる射出材、9は接着剤である。

【0016】1. 表面層用振動板7の作製

1a 材厚50μのポリ・バラ・フェニレン・テレフタラミド(PPTA)フィルムを350°C、8kg/cm²、30秒で所定の形状に成形し、表面層用振動板7を作製した。

1b 1aで作製した表面層用振動板7の裏面(凸面)に接着剤9を塗布した。

2. 射出成形

2a 1bで作製した表面層用振動板7を予め射出成形機に取り付けられた所定の形状を持った金型(凸型)にインサートし、型内の真空吸着装置により金型に固定した。

2b 金型を所定の位置まで動かし、本来得ようとしている金型ギャップより大き目の空間を設けた後、予め射出成形機に投入しておいたポリメチルペンテン(三井石油化学工業TPX MX-004)を射出し、さらに、射出されたポリメチルペンテンが固まらないうちにプレスを行い所定の厚さ(約300μ)の2層構造の振動板本体6を得た。

【0017】3. 性能確認

3a 2bで得られた2層構造の振動板本体を所定の寸法に打ち抜き、所定の形状に成形された発泡ゴムエッジを貼り合わせ、図1の形状の電気音響変換器用振動板を得た。

3b 3aで得られた振動板本体6を口径13cmのス

(4) 特開2000-4496 (P 2000-4496 A)

ピーカに組み込み、周波数一音圧特性（図5-実線B参照）を測定した。

また、材料、成形工程は前述のものと同様にし、形状を平板としたものを作製し、振動リード法を用いて物性の測定を行った。比較用としては第1実施例と同様にポリプロピレン70%，マイカ30%で構成された材料（クラレM.R.P.230）と同じ射出成形機及び金型で成形したもの用いた。もちろんその他の工程及び材料は第2実施例と同様とした。物性については、表1の通り第2

実施例は従来品に比べ高い比弾性率（音速）と高い比曲げ剛性率、さらに適度な内部損失を有していることから、優れた振動板と推測できる。周波数一音圧特性（図5-実線B参照）は物性値の高さを裏付ける結果となり、図5の通り第2実施例は従来品（図5-破線C参照）に比べ高域再生限界が延び、優れた性能を提供している。

【0018】

表1

	密度 (g/cm³)	ヤング率 (GPa)	音速 (m/s)	比曲げ剛性率	$\tan \delta$
第1実施例	0.98	10.23	3231	10.87	0.054
第2実施例	0.91	6.03	2574	8.00	0.067
従来品	1.13	6.45	2389	4.47	0.049

【0019】実施例以外にもいろいろな組み合わせが可能で、例えば、片側の表面層をアルミニウムにし、もう片側の表面層を植物セルロース纖維からなる、いわゆる紙にし、中間層を構成する射出材料をカーボン纖維入りのポリプロピレンにした3層構造のものも作製可能である。その他インサートする材料としてはチタン、マグネシウム等の金属やそれらの合金、ポリエチレシテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリサルホン、ポリエーテルサルファン、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、アクリロニトリルーブタジエンースチレン三元共重合体、ポリエチレン、ポリアミド、ポリスチレン、液晶ポリマー等の合成樹脂及びこれらのアロイ、さらにセラミックス等が使用でき、射出する材料としてはポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリサルホン、ポリエーテルサルファン、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、アクリロニトリルーブタジエンースチレン三元共重合体、ポリエチレン、ポリアミド、ポリスチレン、液晶ポリマー等の合成樹脂及びこれらのアロイが使用できる。

【0020】

【発明の効果】本発明により、インジェクション成形合樹脂振動板の設計の自由度を高め、かつ、多層構造のもつ、優れた特性の振動板を提供できる。多層構造振動板は、異なる材料の層を厚さ方向に配することにより、それぞれの材質の特徴を充分に生かすことができ、さらに、層状に配することによる物理的な効果により、優れた特性の振動板を提供することが出来る。例えば、高弾性であっても、密度が高く、内部損失が小さいために単

体では高域再生用以外に使用できなかった材料を表面層にし、内部を弾性率はそれほどでもないが、比較的密度が低く、高い内部損失を有した材料にした3層構造の振動板は、高い比弾性率と高い比曲げ剛性率と適度な内部損失を有した、理想的な振動板となる。また、耐候性においても、表面に耐候性の良い材料を配することにより、裏面や内部の材料を保護することができるため、従来耐候性が問題で使用できなかった材料も有効に使用することができる。また、高価な紫外線吸収剤等を添加していたものは、これらの添加剤を添加しなくともよくなるため、コストの低減がかかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による多層構造の電気音響変換器用振動板の断面図である。

【図2】本発明の第1実施例における電気音響変換器用振動板を構成する振動板本体の断面図である。

【図3】本発明の第2実施例における電気音響変換器用振動板を構成する振動板本体の断面図である。

【図4】本発明による電気音響変換器用振動板を構成する振動板本体の製造工程を示す図である。

【図5】本発明による電気音響変換器用振動板を用いたスピーカと従来の電気音響変換器用振動板を用いたスピーカとを比較する周波数一音圧特性図である。

【符号の説明】

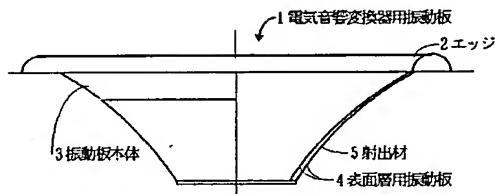
- 1 電気音響変換器用振動板
- 2 エッジ
- 3 振動板本体
- 4 表面層用振動板
- 5 射出材
- 6 振動板本体

(5) 特開2000-4496 (P 2000-4496 A)

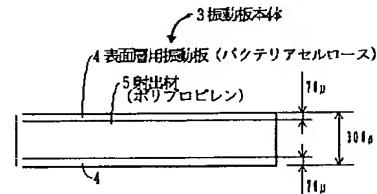
- 7 表面層用振動板
8 射出材
9 接着剤

- 10 雄金型
11 雌金型

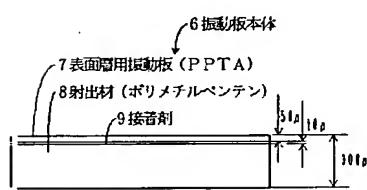
【図1】



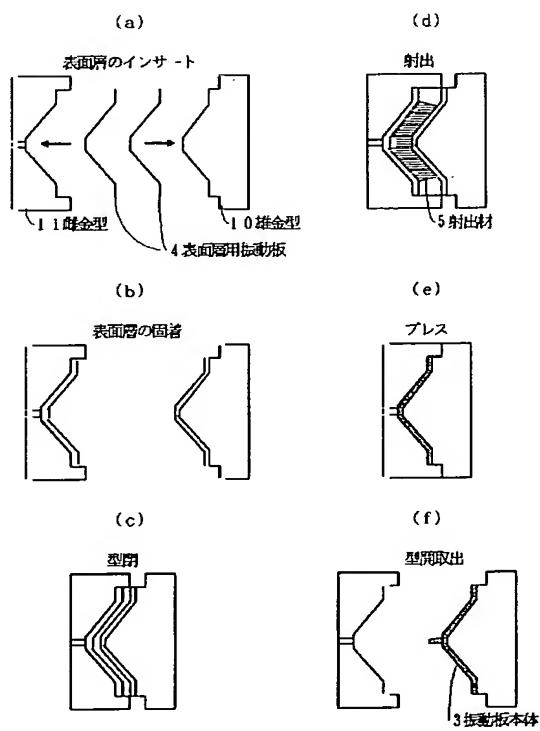
【図2】



【図3】



【図4】



(6) 特開2000-4496 (P 2000-4496 A)

【図5】

